

(12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 352 414 (13) A

(43) Date of Printing by UK Office 31.01.2001

(21) Application No 0013880.0

(22) Date of Filing 30.12.1998

(30) Priority Data

(31) 60070046 (32) 30.12.1997 (33) US

(86) International Application Data
PCT/US98/27816 En 30.12.1998

(87) International Publication Data
WO99/33593 En 08.07.1999

(51) INT CL⁷
B21D 53/30

(52) UK CL (Edition S)
B3A A177

(56) Documents Cited by ISA
US 5694687 A US 5188429 A

(58) Field of Search by ISA
INT CL⁶ B21D

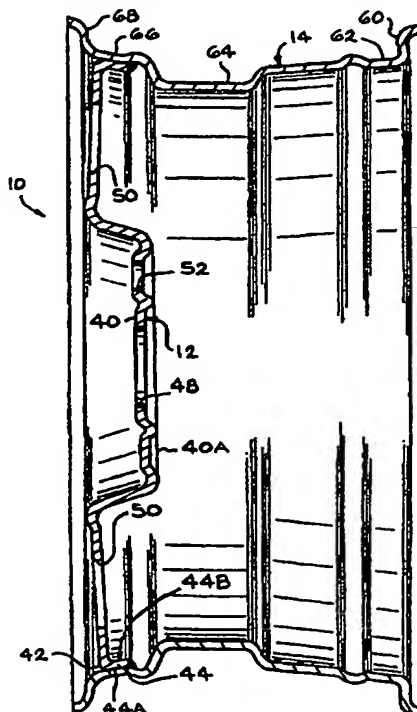
(71) Applicant(s)
Hayes Lemmerz International Inc.
(Incorporated in USA - Michigan)
15300 Centennial Road, Northville, Michigan,
United States of America

(74) Agent and/or Address for Service
Haseltine Lake & Co
Imperial House, 15-19 Kingsway, LONDON,
WC2B 6UD, United Kingdom

(72) Inventor(s)
Dominic Politi
Walter Gajor

(54) Abstract Title
Vehicle wheel and method for producing same

(57) An improved vehicle wheel and method for producing the same includes a wheel rim (14) and a wheel disc (12) joined together by a weld. The wheel disc includes a generally centrally located wheel mounting portion which defines a vertical axis and an outer annular flange. The outer annular flange of the wheel disc defines an outer surface which is inverted at a predetermined angle relative to the vertical axis. The outer annular flange further includes a plurality of arches (46) formed therein.



GB 2 352 414 A

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-526965

(P2001-526965A)

(43) 公表日 平成13年12月25日 (2001. 12. 25)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

B 2 1 D 53/30

B 2 1 D 53/30

B

B 6 0 B 3/04

B 6 0 B 3/04

E

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2000-526318(P2000-526318)
(86) (22) 出願日 平成10年12月30日(1998. 12. 30)
(85) 翻訳文提出日 平成12年6月27日(2000. 6. 27)
(86) 国際出願番号 P C T / U S 9 8 / 2 7 8 1 6
(87) 国際公開番号 W O 9 9 / 3 3 5 9 3
(87) 国際公開日 平成11年7月8日(1999. 7. 8)
(31) 優先権主張番号 6 0 / 0 7 0 , 0 4 6
(32) 優先日 平成9年12月30日(1997. 12. 30)
(33) 優先権主張国 米国 (U S)

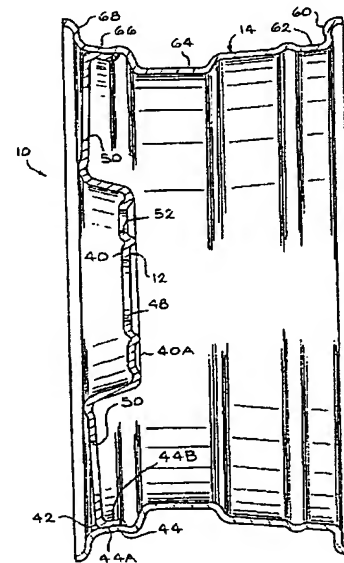
(71) 出願人 ヘイズ、レマズ、インタナショナル、イン
ク
アメリカ合衆国ミシガン州48167、ノース
ヴィル、センテナリアル・ロード 15300番
(72) 発明者 ポリティ、ドミニク
カナダ国オンタリオウ・エヌ8ティー・
254、ウインズア、バルフォー 1979番
(72) 発明者 ゲイジョア、ウォールタ
アメリカ合衆国ミシガン州48152、リヴォ
ニア、マクナマラ 17557番
(74) 代理人 弁理士 真田 雄造 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車車輪用車輪ディスクと自動車車輪を形成する方法

(57) 【要約】

溶接により互いに接合した車輪リム14及び車輪ディスク12を備えた新規な自動車車輪10とこの自動車車輪10を形成する方法とを提供する。車輪ディスク12は、上下方向軸線Yを形成する大体において中央に位置する車輪取付け部分40と、外部環状フランジ44とを備える。車輪ディスク12の外部環状フランジ44は、上下方向軸線Yに対し所定の角度Bをなして逆向きにした外面を形成する。外部環状フランジ44はさらに複数個のアーチ形部分46を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (a) 内側タイヤ・ビード・シート保持フランジと、内側タイヤ・ビード・シートと、くぼみ部分と、外側タイヤ・ビード・シートと、外側タイヤ・ビード・シート保持フランジとを備え、リム軸線を形成する予備成形車輪リムを用意する段階と、

(b) 大体において円形のディスク素材を用意する段階と、

(c) このディスク素材を初めにスタンピング加工して内部車輪取付け部分及び外部環状部分を持つ大体において皿形の車輪ディスクを作る段階と、

(d) この皿形の車輪ディスクに中間の金属成形作業を施して、車輪ディスク水平軸線及び車輪ディスク上下方向軸線を形成する部分形成車輪ディスクであって、前記車輪ディスク上下方向軸線に対して第 1 の所定の角度をなすように向きを定めた外部環状フランジを持つ部分形成車輪ディスクを作る段階と、

(e) この部分形成車輪ディスクの前記外部環状フランジに複数のアーチ形部分を形成する段階と、

(f) 前記部分形成車輪ディスクに、1 連の金属成形作業を施し、中心ハブ穴と、この中心ハブ穴のまわりに円周方向に互いに間隔を置いた複数の耳付きボルト受入れ穴とを持つ部分形成車輪ディスクを作る段階と、

(g) この部分形成車輪ディスクにこの部分形成車輪ディスクの外部環状フランジを前記車輪ディスク上下方向軸線に対して第 2 の所定の角度をなして半径方向内方に逆向きにする金属成形作業を施すことにより仕上がり車輪ディスクを形成する段階と、

(h) 前記仕上がり車輪ディスクの前記外部環状フランジを、前記予備成形車輪リムの内面に隣接して位置させる段階と、

(i) 前記仕上がり車輪ディスクを前記予備成形車輪リムに溶接し自動車車輪を作る段階と、
から成る、自動車車輪を形成する方法。

【請求項 2】 前記段階 (d) において、前記外部環状フランジを前記車輪ディスク上下方向軸線に対し約 89° ないし約 91° の範囲の第 1 の所定の角度をなして向きを定める請求項 1 の方法。

【請求項 3】 前記段階（g）において、前記外部環状フランジを前記車輪ディスク上下方向軸線に対して約 91° ないし約 99° の範囲の第 2 の所定の角度をなして半径方向内方に逆向きにする請求項 1 の方法。

【請求項 4】 前記段階（d）において、前記外部環状フランジを、前記車輪ディスク上下方向軸線に対して約 89° ないし約 91° の範囲の第 1 の所定の角度をなして向きを定め、前記段階（g）において、前記外部環状フランジを、前記車輪ディスク上下方向軸線に対し約 92° ないし約 99° の範囲の第 2 の所定の角度をなして半径方向内方に逆向きにする請求項 1 の方法。

【請求項 5】 前記段階（e）における前記各アーチ形部分を、前記部分形成車輪ディスクの前記外部環状フランジの円周のまわりに互いに等距離に形成し、各前記アーチ形部分を、前記外部環状フランジにより形成した円に対し半径方向内方に延びるようにする請求項 1 の方法。

【請求項 6】 前記段階（g）が、前記部分形成車輪ディスクを複数の型を持つ型取付具内に位置させ、前記各型に前記外部環状フランジを係合させ、この外部環状を前記第 2 の所定角度をなして半径方向内方に逆向きにする請求項 1 の方法。

【請求項 7】 （a）車輪リムを用意する段階と、

（b）中央に位置する車輪取付面と、複数のアーチ形部分が形成された外部環状フランジとを持つ車輪ディスクであって、この車輪ディスクの車輪取付面に対して所定の角度をなして前記外部環状フランジを、半径方向内方に逆向きにして成る車輪ディスクを用意する段階と、

（c）この車輪ディスクを、前記車輪リムに接合して自動車車輪を作る段階と、
から成る自動車車輪を形成する方法。

【請求項 8】 前記段階（b）における前記外部環状フランジを、前記車輪取付面に対して約 91° ないし約 99° の範囲内の所定の角度をなして半径方向内方に逆向きにする請求項 7 の方法。

【請求項 9】 前記段階（b）における前記アーチ形部分を、前記部分形成車輪ディスクの前記外部環状フランジの円周のまわりに互いに等距離に形成し、

前記各アーチ形部分を、前記外部環状フランジにより形成した円に対し半径方向内方に延びるようにする請求項7の方法。

【請求項10】 前記車輪リムがリム軸線を形成し、内側タイヤ・ビード・シート保持フランジと、内側タイヤ・ビード・シートと、くぼみ部分と、外側タイヤ・ビード・シートと、外側タイヤ・ビード・シート保持フランジとを前記車輪リムが備える請求項7の方法。

【請求項11】 前記車輪ディスクに、中心ハブ穴と、この中心ハブ穴のまわりに円周方向に互いに間隔を置いた複数個の耳付きボルト受入れ穴とを設ける請求項7の方法。

【請求項12】 大体において中央に位置し、上下方向軸線を形成する車輪取付け部分と、前記上下方向軸線に対し所定の角度をなして半径方向内方に逆向きにされ、複数のアーチ形部分を形成した外部環状フランジとを備え、水平軸線を形成する車輪ディスクから成り、自動車車輪に使用するのに適する車輪ディスク。

【請求項13】 中心ハブ穴と、形成したパイロット穴のまわりに円周方向に互いに間隔を置いた複数個の耳付きボルト受入れ穴とをさらに備えた請求項12の車輪ディスク。

【請求項14】 前記アーチ形部分を、前記車輪ディスクの前記外部環状フランジの円周のまわりに互いに等距離に形成し、前記各アーチ形部分を、前記外部環状フランジにより形成した円に対し半径方向内方に延ばした請求項12の車輪ディスク。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、一般に自動車車輪、ことに改良された自動車車輪とくにビード・シート取付け自動車車輪と、この自動車車輪を作る方法とに関する

【0002】

本願は1997年12月30日付け米国特許願60/070,046号明細書の追加に係わる。

【0003】**【従来の技術】**

従来のビード・シート取付け自動車車輪は、ツー・ピース構造であり内部車輪ディスク及び外部「全」車輪リムを備える。車輪ディスクは、鋼、アルミニウム又はその他の合金から鋳造し、鍛造し又は成形することができ、内部環状車輪取付け部分及び外部環状部分を備える。車輪取付け部分は、内側取付面を形成し、中心パイロット穴又はハブ穴と自動車の車軸に車輪を取付けるように貫いて形成した複数個のつまみ受入れ穴を備える。車輪リムは、鋼、アルミニウム又はその他の合金から作られ、内側タイヤ・ビード・シート保持フランジ、内側タイヤ・ビード・シート、軸線方向に延びるくぼみ、外側タイヤ・ビード・シート及び外側タイヤ・ビード・シート保持フランジを備える。若干の例では車輪ディスクに固定した取付けカップを持つ3ピース車輪構造を使う。これ等の両形式の構造では、車輪ディスクの外部環状部分は、車輪ディスクを車輪リムに溶接により固着するように車輪ディスクの外周辺端部に或る「角度」をなす。典型的には鋼製車輪ディスクではこの角度は車輪ディスクの材料を機械加工により除去することにより形成する。アルミニウム製車輪ディスクではこの角度は典型的にはスピニング作業により形成する。

【0004】

本発明は、改良された自動車車輪とこの自動車車輪を作る方法とを提供する。

【0005】

本発明の自動車車輪は溶接により互いに接合した車輪リム及び車輪ディスクを

備える。車輪リムは、内側タイヤ・ビード・シート保持フランジ、内側タイヤ・ビード・シート、大体において軸線方向に延びるくぼみ、外側タイヤ・ビード・シート及び外側タイヤ・ビード・シート保持フランジを備える。車輪ディスクは、水平の軸線を形成し、大体において中央に位置する車輪取付け部分と外側環状フランジとを備える。車輪取付け部分は、上下方向の軸線を形成し、パイロット穴とこのパイロット穴のまわりに円周方向に互いに間隔を置いた複数個の耳付きボルト受入れ穴とを備える。車輪ディスクの外部環状フランジは外面とこの外面に実質的に平行な内面とを形成し全長にわたり大体において一定の厚さを持つようにしてある。外部環状フランジの外面は、上下方向軸線に対して所定の角度を挟んで逆の向きにする。外部環状フランジはさらに、このフランジに形成した複数のアーチ形部分を備える。本発明による、自動車車輪を形成する方法は、(a) 内側タイヤ・ビード・シート保持フランジと、内側タイヤ・ビード・シートと、くぼみ部分と、外側タイヤ・ビード・シートと、外側タイヤ・ビード・シート保持フランジとを備えリム軸線を形成する予備成形車輪リムを用意する段階と、(b) 大体において円形のディスク素材を用意する段階と、(c) このディスク素材を初めにスタンピング加工して内部車輪取付け部分及び外部環状部分を持つ大体において皿形の車輪ディスクを作る段階と、(d) この皿形の車輪ディスクに中間の金属成形作業を施して、車輪ディスク水平軸線及び車輪ディスク上下方向軸線を形成する部分形成車輪ディスクであって、前記車輪ディスク上下方向軸線と大体において同じ方向に延び、複数のアーチ形部分を形成した外部環状フランジを持つ部分形成車輪ディスクを作る段階と、(e) この部分形成車輪ディスクに1連の金属成形作業を施し、中心ハブ穴と、この中心ハブ穴のまわりに円周方向に互いに間隔を置いた複数個の耳付きボルト受入れ穴とを持つ部分形成車輪ディスクを作る段階と、(f) この部分形成車輪ディスクに、この部分形成車輪ディスクの外部環状フランジを前記車輪ディスク上下方向軸線に対して半径方向内方に逆向きにする金属成形作業を施すことにより、仕上がりの車輪ディスクを形成する段階と、(g) この仕上がり車輪ディスクの前記外部環状フランジを、前記予備成形車輪リムの内面に隣接して位置させる段階と、(h) 前記仕上がり車輪ディスクを前記車輪リムに溶接し自動車車輪を作ることから成る。

【0006】

本発明のその他の利点は本発明の好適な実施例の添付図面による以下の詳細な説明から当業者には明らかである。

【0007】

【実施例】

添付図面のうち図6は本発明による自動車車輪の製法の段階順序 (sequence of steps) を示すブロック図である。この段階順序により作った自動車車輪は図1のビード・シート取付け成形鋼製自動車車輪10として例示してある。しかし本発明は本発明により作った車輪ディスクを持つ他の形式の成形自動車車輪についても応用できるのは明らかである。たとえばこの自動車車輪には、「ビード・シート取付け」車輪〔ヘック (Heck) 等を発明者とする米国特許第5, 188, 429号明細書の図4とコールマン (Coleman) を発明者とする米国特許第5, 694, 687号明細書の図30とに示してあるような車輪〕と「くぼみ取付け」の車輪 (ヘック等の特許明細書の図3に示してあるような車輪) とがある。これ等の特許明細書はすべて本説明に参照してある。又本発明の自動車車輪10は、たとえばアルミニウム及びその合金のような他の材料、又はたとえばアルミニウム及びその合金と鋼とのような各材料の他の組合せから形成することができる。

【0008】

又図6について本発明の自動車車輪10を作る各段階 (step) の順序を述べる。初めに段階100において適当な材料から成る扁平なシート (図示してない) を図7に示した車輪ディスク素材30に形成する。車輪ディスク素材30は大体において一様なディスク厚さを持つようにする。これに次いで車輪ディスク素材30は初めのスタンピング段階 (stamping step) 102でスタンピング加工し (stamp) 図8に示した大体において皿形の車輪ディスク32を作る。皿形の車輪ディスク32は外部環状部分34及び内部環状部分36を備える。

【0009】

皿形の車輪ディスク32は次いで、中間のスタンピング段階104中に図9に

示した所定の輪郭を持つ部分的に形成した車輪ディスクすなわち部分形成車輪ディスク38にスタンピング加工する。部分形成車輪ディスク38は、大体において中央に位置する車輪取付け部分40と所定の輪郭を持つ外部環状部分42とを備える。部分形成車輪ディスク38は縦方向又は水平方向の軸線Xを形成し、又車輪取付け部分40は上下方向軸線Yを形成する内面40Aを備える。

【0010】

部分形成車輪ディスク38の外部環状部分42は、外側面44A、内側面44B及び端面44Cを持つ部分形成車輪ディスク外部環状の脚又はフランジ44を形成する。図示の実施例では外側面44Aは内側面44Bに実質的に平行で外部環状フランジ44の全長にわたり大体において一定の厚さを持つ。部分形成車輪ディスク38の外部環状フランジ44の外側面44Aは上下方向軸線Yに対して所定の角度Aをなす向きにしてある。角度Aは約89°ないし約91°の範囲がよく、好適な角度Aは約90°である。

【0011】

又中間のスタンピング段階104の間に複数個の互いに間隔を置いた大体において内方に湾曲した又は凹入した部分又はアーチ形部分46（図2及び図3に4個のアーチ形部分46を例示してある）を部分形成車輪ディスク38の外部環状フランジ44に形成してある。図示の実施例では各アーチ形部分46は車輪部分形成車輪ディスク38の外部環状フランジ44の円周のまわりに互いに等しい距離を置いて形成してある。図2及び図3に明らかなように各アーチ形部分46は外部環状部分44の外側面44Aにより形成した円に対し半径方向内方に延びる。

【0012】

次に段階106で中心ハブ穴48と、複数個の窓50（このような窓50のうち2個が図10に例示され14個のこのような窓50が図2及び図3に例示してある）と、複数個の耳付きボルト取付け穴52（このような耳付きボルト取付け穴52の1個が図10に例示され18個のこのような耳付きボルト取付け穴が図2及び図3に例示してある）とは部分形成車輪ディスク38に形成され、図10に示した部分形成車輪ディスク54を作る。これに次いで段階108では窓50

及び中心ハブ穴48を圧印加工し(c o i n)、部分形成車輪ディスク54を打ち直し(r e s t r i k e)図11に示した部分形成車輪ディスク56を作る。

【0013】

次に段階110で部分形成車輪ディスク56の外部環状フランジ44は所定の公差にトリミング加工し(t r i m)、図12に示した部分形成車輪ディスク58、を作る。ことに外部環状フランジ44の端面44Cはトリミング加工して(t r i m m e d)車輪取付け部分40の内面40Aと外部環状フランジ44の端面44Cとの間に所定の軸線方向寸法X1を形成する。特定の車両ディスク構造に従って段階110中にアーチ形部分46の外端面46Aのわずかなトリミング加工を行う。

【0014】

これに次いで段階112で部分形成車輪ディスク58に仕上げのスタンピング作業(f i n a l s t a m p i n g o p e r a t i o n)を行い形成し終った又は仕上り車輪ディスク(f i n i s h e d w h e e l d i s c)12を生成する。このために部分形成車輪ディスク58を図14に示した型取付具(d i e f i x t u r e)70内に位置させる。図示の型取付具70は、部分形成車輪ディスク58の外部環状フランジ44に係合するように作用する複数個の型(図14に示した型取付具70内には3個のこのような型72、74、76を例示してある)を備え、外部環状フランジ44を部分形成車輪ディスク58の縦方向軸線Xに向かい半径方向内方に折曲げ又は逆向きにする。ことに仕上がり車輪ディスク12の外部環状フランジ44は、半径方向内方に逆向きにし、ディスク12の車輪取付け面40の上下方向軸線Yに対しフランジ44の外側面44Aを所定の角度Bをなす向きに定める。角度Bは上下方向軸線Yに対し約91°ないし約99°の範囲にするのがよい。なお角度Bは上下方向軸線Yに対し約95°をなすのが一層よい。

【0015】

段階114では仕上がり車輪ディスク(f i n i s h e d w h e e l d i s c)12は車輪リム14に固定することにより図1に示した自動車車輪を生成する。図1に示すように車輪リム14は、内側タイヤ・ビード・シート保持フラ

ンジ60、内側タイヤ・ビード・シート62、大体において軸線方向に延びるくぼみ(well)64、外側タイヤ・ビード・シート66及び外側タイヤ・ビード・シート保持フランジ68を備える。とくに段階114中に仕上がり車輪ディスク12の外部環状フランジ44の外面44Aは車輪リム14の外側タイヤ・ビード・シート66の内面66Aに隣接して位置させ、車輪リム14及び仕上がり車輪ディスク12を互いに固定するように溶接部を設けて本発明の仕上がりのビード・シート取付け成形自動車車輪10を生成する。

【0016】

以上本発明を特定の自動車車輪10について述べたが、本発明が他の形式の自動車車輪についても使うことができるのは明らかである。又本発明車輪ディスク12はたとえばアルミニウム及びその合金とチタンとマグネシウムとのような他の材料からも形成することができる。さらに本発明を段階104（図9に示してある）中に仕上がり車輪ディスク12の外部環状フランジ44にアーチ形部分46を形成するように述べたが各アーチ形部分46を前記した以外の方式で形成してもよいのは明らかである。たとえば前記したのとは異なる輪郭を持つアーチ形部分46を形成し、前記した以外の適当な方法によりアーチ形部分46を形成し、そして／又は前記したのとは異なる他の車輪ディスク形成法でアーチ形部分46を「部分形成ディスク」に形成することができる。しかし使用する形状及び方法に関係なく、アーチ形部分46は、車輪ディスクの外部環状フランジ44を「逆の向きにし」又は屈曲させる処理に先だって「部分形成ディスク」に形成する（最終型打ち段階112に示してある）必要があり、従って外部環状フランジ44の逆向き角度の成形中に、各アーチ形部分46は外部環状フランジ44の材料をこのような成形処理中にこの材料の座屈を生じさせないで所望の角度Bをなすように逆向きにし又は屈曲させるように作用する。

【0017】

本発明の1つの利点は、車輪ディスクの外部環状フランジ44を独特の型取付具70を使いスタンピング作業中に逆向きにすることができることである。従来鋼製ディスクは典型的には車輪ディスクの外部環状フランジに逆向き角度をなすように機械加工し、又アルミニウム製ディスクは典型的には車輪ディスクの外部

環状フランジに逆向き角度をなすようにスピニング加工する（spin）。従ってスタンピング作業により形成した逆向き外部環状フランジを持つ、本発明の仕上がり車輪ディスク 12 の製造費は、外部環状フランジをこのフランジに逆向き角度をなすように機械加工する同様な寸法の従来の鋼製車輪ディスクを作る費用に比べ又外部環状フランジをこの逆向きフランジを形成するようにスピニング加工する同様な寸法の従来のアルミニウム製車輪ディスクを作る費用に比べて実質的に一層安価である。

【0018】

以上本発明の原理及び作用方式をその好適な実施例について述べた。しかし本発明はなおその精神を逸脱しないで種種の変化変型を行うことができるのはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明形成法により作った自動車車輪の軸断面図である。

【図 2】

図 1 に例示した車輪ディスクの斜視図である。

【図 3】

図 1 の車輪ディスクの別の斜視図である。

【図 4】

図 3 に例示した車輪ディスクの一部の拡大横断面図である。

【図 5】

図 3 に例示した車輪ディスクの一部の拡大側面図である。

【図 6】

本発明により車輪ディスクを作る各段階の順序を示すブロック図である。

【図 7】

本発明により車輪ディスクを作るのに使うディスク素材の横断面図である。

【図 8】

本発明により車輪ディスク素材を大体において皿形のディスクに形成する初期段階で示す横断面図である。

【図9】

本発明により、部分形成車輪ディスクに逆向き外部フランジ、中心ハブ穴及び複数個の耳付きボルト受入れ穴を形成することによる部分形成車輪ディスクの形成を示す横断面図である。

【図10】

本発明による、部分形成車輪ディスクへの窓の形成を示す横断面図である。

【図11】

本発明による、部分形成車輪ディスクのハブ穴の再打ちたたきを示す横断面図である。

【図12】

本発明による部分形成車輪ディスクの外部フランジのトリミング加工を示す横断面図である。

【図13】

本発明により仕上がり車輪ディスクを作るように部分形成ディスクの外部フランジを逆向きにし又は屈曲させる段階を示す横断面図である。

【図14】

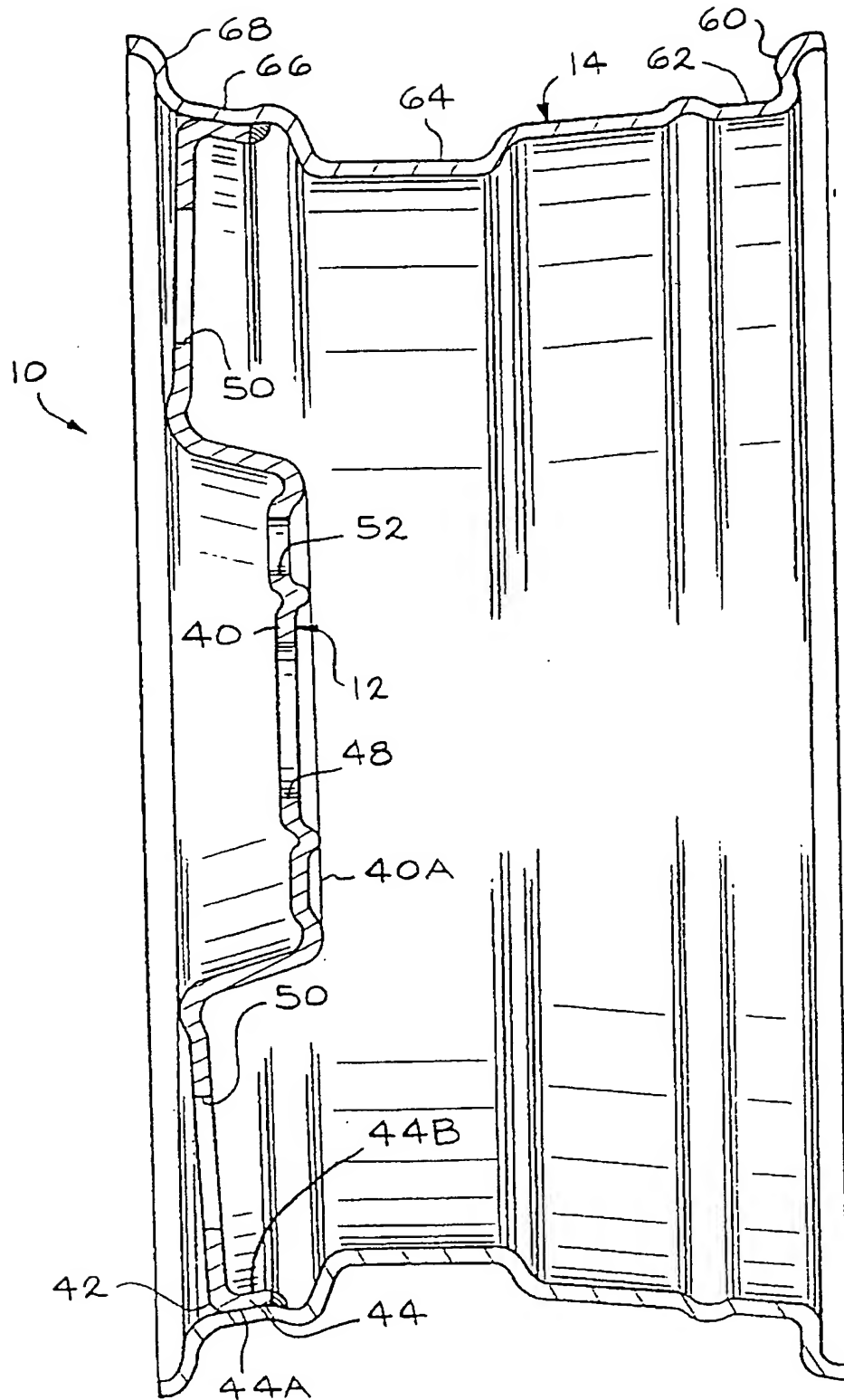
本発明により車輪ディスクの外部フランジが逆向き角度を挟むようにするのに使う型取付具の横断面図である。

【符号の説明】

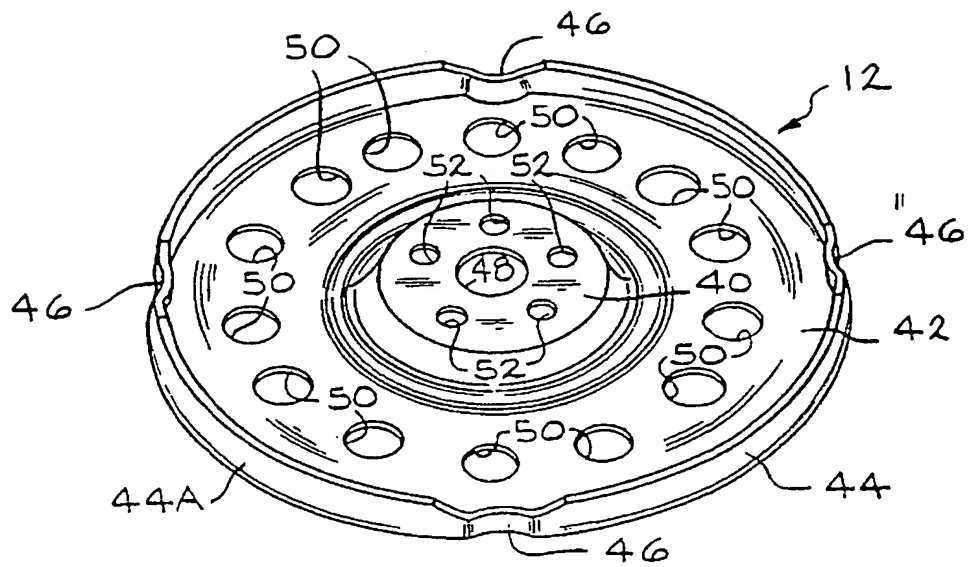
10	自動車車輪
12	車輪ディスク
14	車輪リム
30	ディスク素材
32	皿形の車輪ディスク
34	外部環状部分
36	内部車輪取付部分
44	外部環状フランジ
46	アーチ形部分
48	中心ハブ穴

- 52 耳付きボルト受入れ穴
- 60 内側タイヤ・ビード・シート保持フランジ
- 62 内側タイヤ・ビード・シート
- 64 くぼみ部分
- 66 外側タイヤ・ビード・シート
- 68 外側タイヤ・ビード・シート保持フランジ

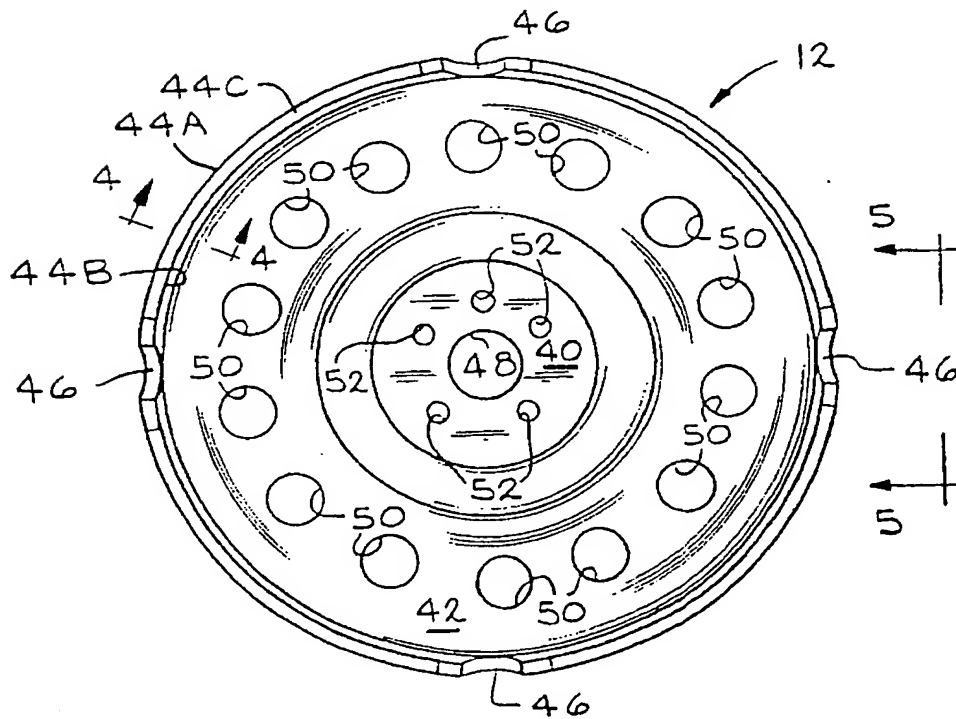
【図1】



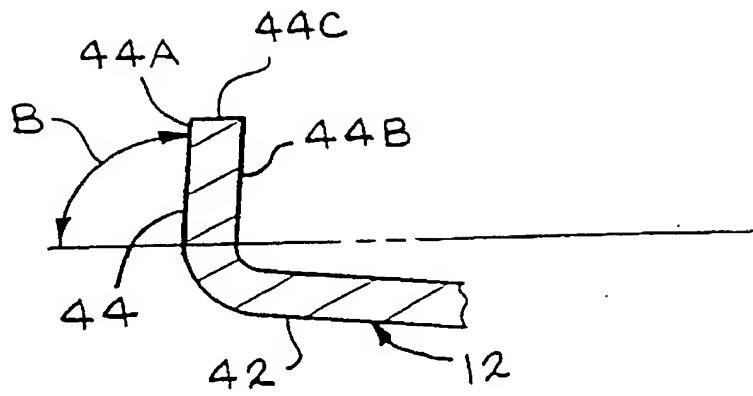
【図2】



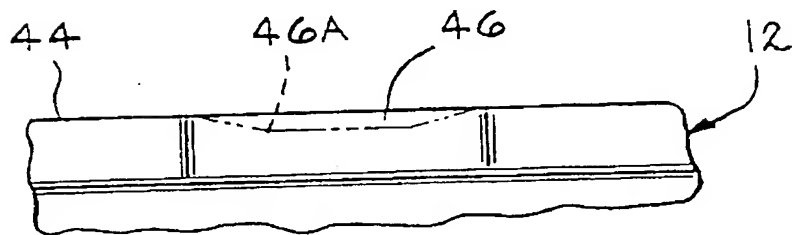
【図3】



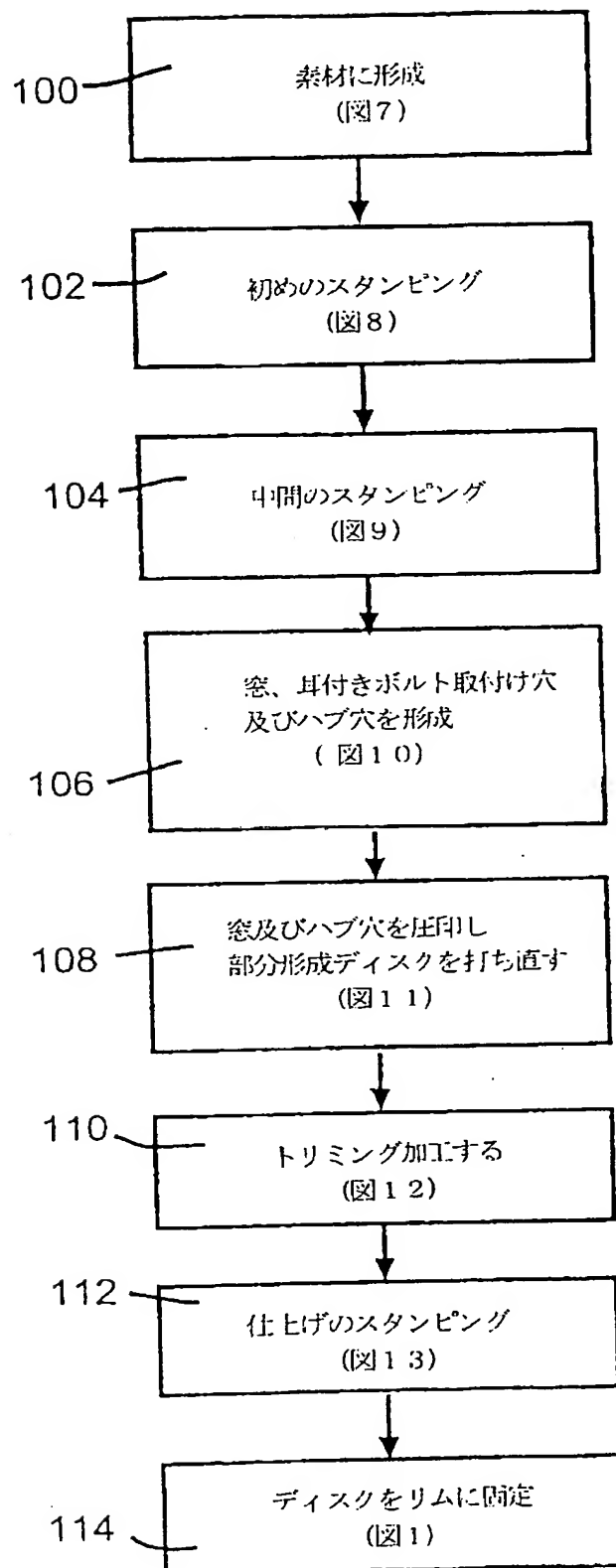
【図4】



【図5】



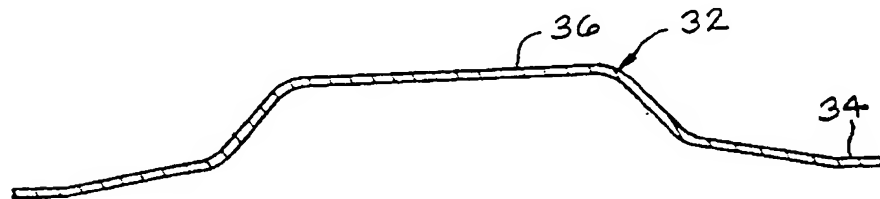
【図6】



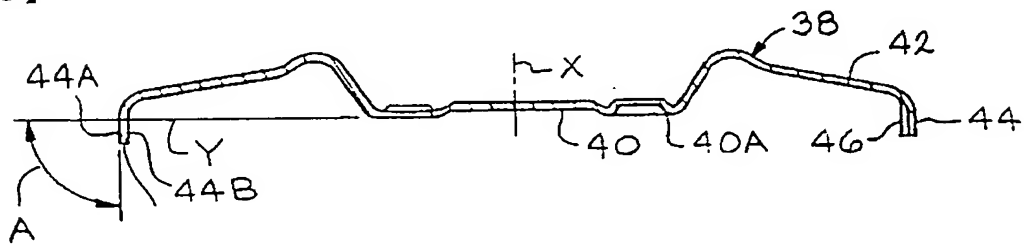
【図7】



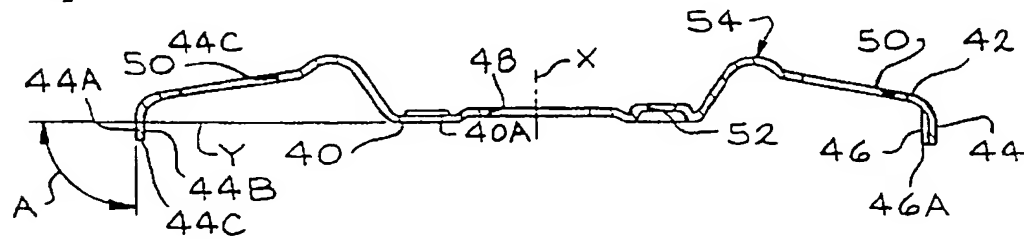
【図8】



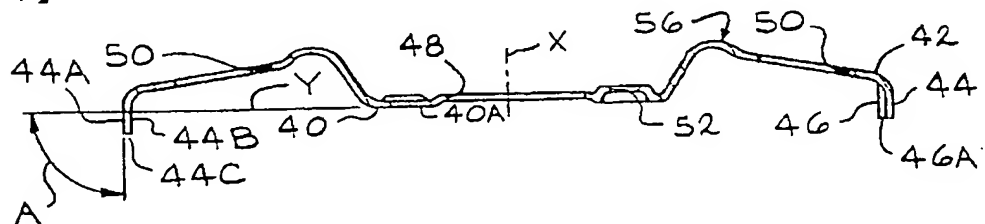
【図9】



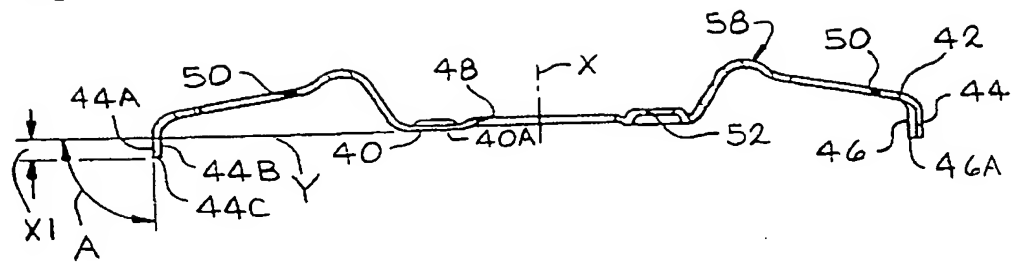
【図10】



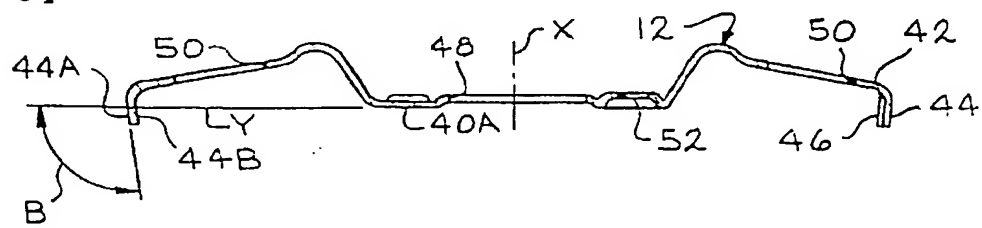
【図11】



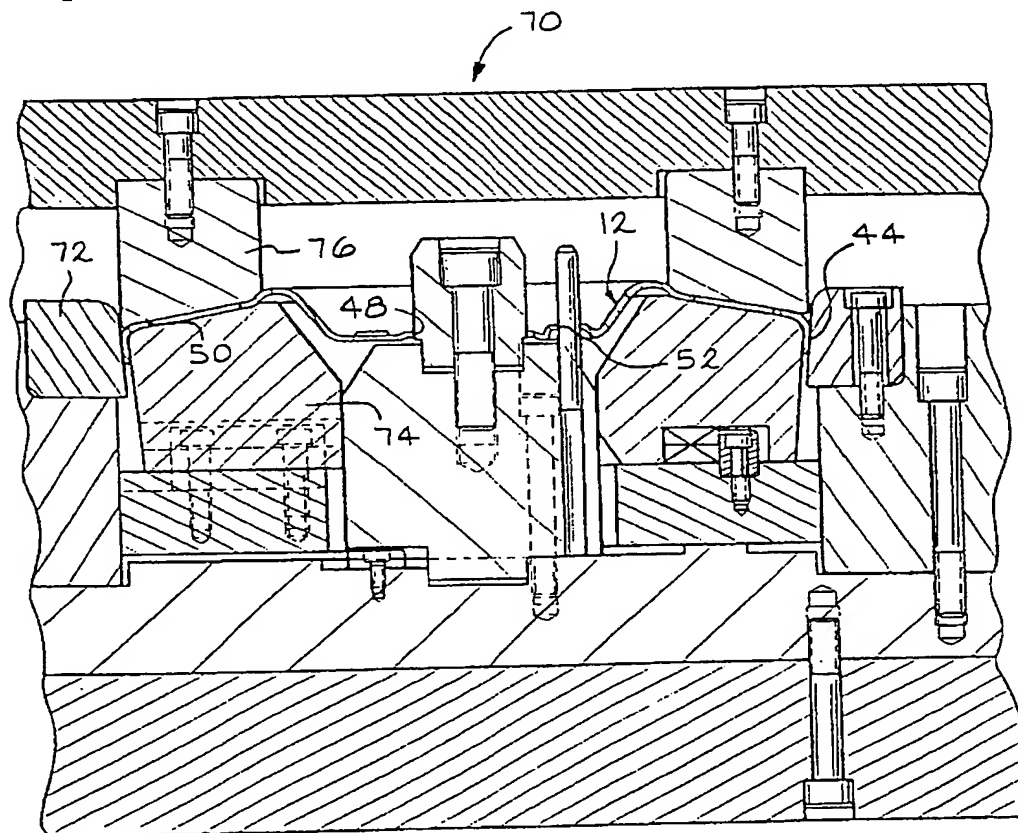
【図12】



【図13】



【図14】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/US 98/27816	
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 B21D53/30	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 B21D	
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched	
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
A	US 5 188 429 A (HECK THOMAS E ET AL) 23 February 1993 cited in the application see the whole document
A	US 5 694 687 A (COLEMAN ALAN W) 9 December 1997 cited in the application see the whole document
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.	
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 26 Apr11 1999	Date of mailing of the international search report 04/05/1999
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5916 Patentlaan 2 NL - 2260 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 240-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 240-3016	Authorized officer Peeters, L

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern at Application No
PCT/US 98/27816

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5188429 A	23-02-1993	DE 4205573 A	27-08-1992
		GB 2252944 A,B	26-08-1992
		JP 7164802 A	27-06-1995
		MX 9200732 A	01-10-1992
US 5694687 A	09-12-1997	NONE	

Form PCT/ISA210 (patent family annex) (July 1992)

BEST AVAILABLE COPY

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW